

TALLER NACIONAL

**PRESENTE Y FUTURO DE LA
INVESTIGACION EXPERIMENTAL
EN ESTRUCTURAS EN MEXICO,
JAPON Y ESTADOS UNIDOS**

**EVALUACION DE RESULTADOS
DE ENSAYES EN ESTRUCTURAS
DE MAMPOSTERIA**

CENTRO NACIONAL DE PREVENCION DE DESASTRES

FEBRERO DE 1992

Contenido

Presentación	7
Programa del Taller Nacional	9
Intervención del Dr. Roberto Meiri <i>Coordinador de Investigación</i> Centro Nacional de Prevención de Desastres	11
Mensaje de Bienvenida <i>Ing. Santiago Mota Bolfeta</i> Director General Centro Nacional de Prevención de Desastres	13
Inauguración <i>Lic. Dionisio E. Pérez Jácome</i> Subsecretario de Protección Civil, Prevención y Readaptación Social	15
CONFERENCIAS 1ª SESION	
El Presente y el Futuro de la Investigación Experimental en los Estados Unidos de América <i>Dr. Richard E. Klingner</i> Universidad de Texas en Austin, EUA	19
Estudios Experimentales en Estructuras de Concreto Reforzado en el Instituto de Investigación en Edificios de 1989 a 1992 <i>Dr. Masaomi Teshigawara</i> Instituto de Investigación en Edificios, BRI, Japón	36
Estudios de Mesa Vibradora de Modelos a Escala $1/15$ de Estructuras de Concreto Reforzado <i>Dr. Fumutoshi Kumasawa</i> Universidad de Tokio, Japón	48
LA PRACTICA MEXICANA EN ESTUDIOS EXPERIMENTALES EN INSTITUCIONES DE INVESTIGACION	
<i>Prof. Ernesto L. Treviño T.</i> Facultad de Ingeniería Civil Instituto de Ingeniería Civil Universidad Autónoma de Nuevo León	63
<i>Prof. Francisco Becerril</i> Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma del Estado de México	65
La Práctica Mexicana en Estudios Experimentales de Estructuras de Madera <i>Prof. Raymundo Dávalos</i> Laboratorio de Ciencia y Tecnología de la Madera Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz	67

Pruebas de Campo en Estructuras <i>Prof. David Muria-Vila</i> Instituto de Ingeniería Universidad Nacional Autónoma de México	70
Investigación de la Acción del Viento en Estructuras <i>Prof. Nefialí Rodríguez Cuevas</i> Instituto de Ingeniería Universidad Nacional Autónoma de México	73
Laboratorio de Estructuras de la Escuela de Ingeniería Civil <i>Prof. José Manuel Jara</i> Universidad Michoacana	75
Lineamientos de Investigación en el Area de Estructuras <i>Prof. Roberto Centeno</i> Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma de Yucatán	77
Laboratorio de Modelos Estructurales <i>Prof. Ernesto Neri</i> Instituto de Investigaciones Eléctricas	79
Instalaciones para Estudios Experimentales de Estructuras en Laboratorios del Instituto de Ingeniería (1992) <i>Prof. Mario Rodríguez</i> Instituto de Ingeniería Universidad Nacional Autónoma de México	82
<i>Prof. Ernesto Lira</i> Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto	83
<i>Prof. Raúl Barrón</i> Universidad Autónoma de Zacatecas	85
Proyecto de un Laboratorio de Estructuras para el Instituto de Ingeniería de la Universidad de Veracruz <i>Prof. José Arturo Hernández Ruiz</i>	87
<i>Prof. Andrés De Castilla Rivera</i> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	90

CONFERENCIAS 2ª SESION

Programa Conjunto de Investigación Estados Unidos- Japón sobre Mampostería (TCCMAR): Resultados de los Estados Unidos de América <i>Dr. Richard E. Klingner</i> Universidad de Texas en Austin, EUA	95
--	----

Programa Conjunto de Investigación Estados Unidos-Japón sobre Mampostería (TCCMAR): Ensayo Sísmico de un Edificio de Mampostería Reforzada de Cinco Niveles a Escala Natural <i>Dr. Masaomi Teshigawara</i> Instituto de Investigación en Edificios, BRI, Japón	118
Las Prácticas de Diseño y Construcción y la Investigación en Estructuras de Mampostería en México <i>Dr. Roberto Meli</i> Centro Nacional de Prevención de Desastres	139
Respuesta Sísmica de Muros de Mampostería Confinada <i>Dr. Sergio M. Alcocer</i> Centro Nacional de Prevención de Desastres	158
Tendencia Futuras en Proyectos de Vivienda Económica en México: el Punto de Vista de los Constructores. <i>Ing. Jorge Díez de Bonilla</i> NOVHOGAR, S.A	168
Conclusiones	175
Clausura	177

Presentación

Dentro de las actividades del Centro Nacional de Prevención de Desastres, la investigación experimental en estructuras es una tarea de carácter primordial, debido a que como consecuencia de sus resultados, habrán de mejorar las técnicas y procedimientos de diseño y construcción. Las conclusiones obtenidas de estos estudios, permitirán adecuar la seguridad sísmica de las estructuras a las zonas del país con diferente grado de riesgo sísmico; este es, en particular, el caso de la vivienda económica.

El desarrollo de la experimentación en estructuras tiene múltiples facetas. Dependiendo de la institución y país que la realiza, algunas han recibido, mayor impulso; de ahí que la celebración de un taller sobre el presente y futuro de este campo en tres países mayormente expuestos al riesgo sísmico, tenga fundamental importancia, puesto que posibilita un proceso de comunicación indispensable para aprovechar el total de los esfuerzos realizados.

PROGRAMA

Jueves 20 de febrero

- 9:30 Ceremonia de Inauguración
10:00 Dr. Richard E. Klingner
U. de Texas en Austin, EUA
El presente y el futuro de la investigación experimental en los Estados Unidos de América
11:00 Dr. Masaomi Teshigawara
Instituto de Investigación en Edificios, BRI, Japón
El presente y el futuro de la investigación experimental en el Japón
12:00 Receso
12:15 Dr. Fumitoshi Kumazawa
U. de Tokio, Japón
Estudios en mesa vibradora en el Japón
12:45 Instituciones Mexicanas I
La práctica mexicana en estudios experimentales
14:15 Comida
16:00 Instituciones Mexicanas II
La práctica mexicana en estudios experimentales
16:30 Sesión de Discusión I: La práctica presente y el futuro de la investigación experimental en estructuras en México, el Japón y los Estados Unidos
18:00 Visita a las instalaciones del CENAPRED
19:00 Coctel de Bienvenida

Viernes 21 de febrero

- 10:00 Dr. Richard E. Klingner
U. de Texas en Austin, EUA
Programa Conjunto de Investigación Japón - Estados Unidos sobre Mampostería: resultados de los Estados Unidos
11:00 Dr. Masaomi Teshigawara
Instituto de Investigación en Edificios, BRI, Japón
Programa Conjunto de Investigación Japón - Estados Unidos sobre Mampostería: resultados del Japón
12:00 Receso
12:15 Dr. Roberto Meli
CENAPRED
Las prácticas de diseño y construcción y la investigación en estructuras de mampostería en México.
12:45 Dr. Sergio M. Alcocer
CENAPRED
Bosquejo del programa de investigación experimental sobre estructuras de mampostería del CENAPRED
13:15 Arq. Ernesto Alva
INFONAVIT
Tendencias futuras en proyectos de vivienda económica en México: la opinión de los organismos de vivienda
13:45 Ing. Jorge Diez de Bonilla
Novhogar S.A.
Tendencias futuras en proyectos de vivienda económica en México: el punto de vista de los constructores
14:15 Comida
16:00 Sesión de Discusión II: Necesidades de investigación sobre vivienda económica en México. Evaluación de los resultados de los Estados Unidos y el Japón a la luz de las prácticas de diseño y construcción en México.
18:00 Ceremonia de Clausura

Intervención del Dr. Roberto Meli
Coordinador de Investigación
Centro Nacional de Prevención de Desastres

Los propósitos de esta reunión son múltiples. Pretendemos por una parte, promover que se realice más y mejor investigación en el país y en los aspectos relacionados con la seguridad estructural de la construcción que se realiza en México.

También pretendemos dar a conocer los avances más recientes que se tienen en esta rama de la investigación en los países de vanguardia, Japón y los Estados Unidos de América, naciones que cuentan con programas muy ambiciosos y de alto nivel relacionados con problemas de la construcción y estructuras, en particular respecto a efectos sísmicos. Por ello hemos invitado a algunos de sus especialistas más destacados, para que nos informen sobre cuáles son las tendencias y avances en sus lugares de origen y de esa forma, analizar de qué manera podemos adaptar y adoptar estos sistemas y técnicas en nuestro país.

La reunión versará sobre dos temas relacionados entre sí; uno de ellos, el de la construcción de la vivienda en México, sobre la cual, para enfrentar con éxito la gran demanda insatisfecha deberán hacerse esfuerzos extraordinarios en los próximos años. Dentro de la parte técnica, el tema que hemos escogido son las estructuras de mampostería; las construcciones a base de tabiques y bloques que en nuestro país son las más comunes, mayoritarias, sobre todo en la vivienda económica. Asimismo se tratarán los aspectos de seguridad ante sismos como un tema principal al que vamos a brindar especial atención en este evento.

Otro punto muy importante lo constituyen las técnicas experimentales con las cuales evaluamos los distintos procedimientos constructivos, su seguridad, y factibilidad. Hay que definir las instalaciones y la forma en que debemos organizar nuestras actividades en los Centros de Investigación para poner a disposición de las instituciones que promueven vivienda, de los constructores, de los proyectistas, más y mejores técnicas para que puedan construir de un modo más seguro y eficiente.

La función y el propósito más importante de este taller es reunir a los especialistas, a las personas que en distintas instituciones del país se ocupan de estudios experimentales en estos campos, con el fin de intercambiar ideas entre todos los que nos dedicamos a la investigación en estructuras; para conocer lo que hace cada quien y, sobre todo, cuáles son los problemas que presenta su actividad, considerar qué es lo que deberíamos hacer; cómo debemos enfocar las actividades de investigación en estas áreas en el futuro; qué podemos hacer para ayudarnos entre nosotros y lograr que nuestras acciones sean más eficientes.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), que patrocina y auspicia esta reunión, tiene dentro de sus funciones primordiales, la de apoyar las actividades técnicas que tiendan a reducir la probabilidad de un desastre como consecuencia del impacto de los fenómenos naturales, en particular de los sismos. El apoyo no sólo se refiere a los estudios que se realizan en este Centro, sino también a todas las instituciones que tengan como función hacer desarrollos técnicos relacionados con la prevención de desastres, para que puedan mejorar y aumentar las actividades que se realizan en estos aspectos. Este es, principalmente, el objetivo que orientó la organización de esta reunión.

Por otra parte, la realización de este Taller cuenta con el apoyo generoso e importante de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), que respalda económicamente la organización de este evento y además contribuye con los expertos que se encuentran trabajando en México y los que han sido invitados a esta reunión para transmitir sus conocimientos.

JICA tiene un interés muy especial en promover este tipo de actividades, no sólo en el CENAPRED, sino también en otras instituciones del país. Los expertos de JICA también están muy interesados en establecer nexos con las instituciones de provincia, en visitarlos, en apoyarlos técnicamente en lo que pudieran necesitar.

Finalmente, quisiera mencionar que en esta reunión participan algunos expertos muy destacados: el Doctor Richard Klingner, de la Universidad de Texas en Austin, que es un investigador dedicado por muchos años al tema de la mampostería y que va a compartir con nosotros sus experiencias. El Doctor Klingner ha estado muy cercano a muchos países de latinoamérica, ha asesorado también a muchos estudiantes de esta región, y habla español, así que quienes quieran preguntarle algo pueden acercarse a él con confianza.

De Japón nos acompañan el Doctor Masaomi Teshigawara, del Instituto de Investigación en Edificios del Japón, que es el instituto más importante sobre estudios experimentales de estructuras y el Profesor Fumitoshi Kumazawa, de la Universidad de Tokio que también tiene mucha experiencia en investigaciones experimentales.

↪ Todos ellos, junto con los representantes de las distintas instituciones de investigación del país, que nos honran con su presencia, van a tratar de colaborar y discutir sobre qué es lo que debemos hacer para mejorar la calidad de la investigación.

Mensaje de Bienvenida
Ing. Santiago Mota Bolfeta
Director General del Centro Nacional de Prevención de Desastres

Sr. Subsecretario de Protección Civil, Prevención y Readaptación Social, distinguidos miembros del Presidium, señoras y señores.

Para los que laboramos en el Centro Nacional de Prevención de Desastres, es motivo de gran satisfacción, darles la más cordial bienvenida a estas instalaciones.

El evento que nos ocupa reviste un especial interés para nuestra institución y en general, para la comunidad científica de nuestro país.

Estoy seguro que intercambiar conocimientos y puntos de vista sobre la investigación experimental en estructuras que se realiza en tres de las naciones que comparten problemas y necesidades derivadas de la presencia del riesgo sísmico en importantes zonas de nuestros respectivos territorios traerá, sin duda, mutuos beneficios.

Nuestro sincero deseo es que los trabajos a desarrollar, sean promotores de la realización de técnicas y métodos de construcción que den lugar a edificaciones más seguras y consecuentemente a una población mayormente protegida, de esta manera colaboraremos al cumplimiento del objetivo principal del Sistema Nacional de Protección Civil.

Nos congratulamos con la presencia del Lic. Dionisio Pérez Jácome, Subsecretario de Protección Civil, Prevención y Readaptación Social, lo cual muestra su particular interés por los aspectos relativos a la prevención de desastres.

De igual manera, expreso mi agradecimiento al Señor Hisashi Mochizuki, Director en México de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, (JICA), tanto por su presencia, como por su valiosa intervención y apoyo económico, que hicieron posible la realización de este evento.

A todos los expertos y especialistas nacionales que nos acompañan les patentizo nuestro agradecimiento; a los que provienen del extranjero y que se trasladaron de lugares lejanos para compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias, vaya un agradecimiento especial.

Finalmente, al iniciar los trabajos del Taller, manifiesto el compromiso del Centro Nacional de Prevención de Desastres de continuar con la realización de eventos académicos, como el presente, en beneficio de nuestra sociedad a la que todos nos debemos.

Inauguración

Licenciado Dionisio E. Pérez Jácome

**Subsecretario de Protección Civil, Prevención y Readaptación Social de la
Secretaría de Gobernación**

Siendo portador de un saludo para ustedes del Señor Secretario de Gobernación y con su muy honrosa representación, hoy veinte de febrero de mil novecientos noventa y dos, siendo las nueve horas con cincuenta minutos, en las instalaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres, me es muy grato declarar formalmente inaugurados los trabajos del Taller Nacional "Presente y Futuro de la Investigación Experimental en Estructuras en México, Japón y los Estados Unidos de América".

Expreso a ustedes, mis mejores deseos porque los resultados de este Taller, se traduzcan en beneficio directo para nuestras comunidades en Japón, en los Estados Unidos y en nuestro país.

Muchas gracias y buenos días.